(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 212202287 U
(45)授权公告日 2020.12.22

(21)申请号 202020938379.1

(22)申请日 2020.05.29

(73)专利权人 山东理工大学
地址 255086 山东省淄博市高新技术产业开发区高创园A座313室

(72)发明人 吕春毅 张帆 刘爱冰 孟朋 武际兴 杨文韬 王慧恒

(51)Int.Cl.
F02K 1/15(2006.01)
F02K 1/11(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

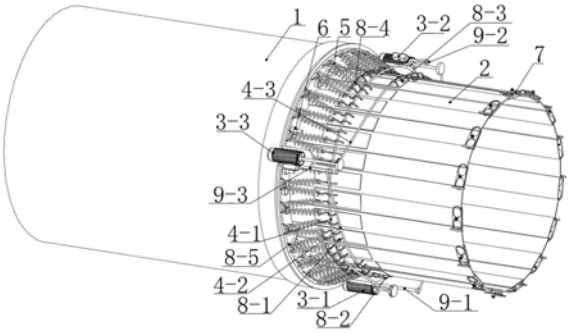
权利要求书1页 说明书3页 附图5页

(54)实用新型名称

一种航空三维矢量发动机尾喷管

(57)摘要

本实用新型涉及一种航空三维矢量发动机尾喷管，包括机匣、调节片、调节片收敛电机、牵引绳、调节片扩张弹簧、调节片球铰、调节片尾端连接件、安装座、安装孔、电机输出轴和独立固定端。所述调节片通过调节片球铰与机匣连接；所述调节片之间通过调节片尾端连接件连接；所述调节片扩张弹簧分别与机匣和调节片连接；所述调节片收敛电机安装在机匣上；所述牵引绳一端与电机输出轴连接，另一端与另一个调节片收敛电机的独立固定端相连接。本实用新型航空三维矢量发动机尾喷管通过调节片收敛电机缩短和伸长牵引绳的有效长度，与调节片扩张弹簧的弹性力共同作用改变尾喷管口径大小和方向，调整出口气流压力，具有执行机构少，控制简单，价格低廉的优点。



CN 212202287 U

1.一种航空三维矢量发动机尾喷管，包括机匣(1)、调节片(2)、调节片收敛电机(3)、牵引绳(4)、调节片扩张弹簧(5)、调节片球铰(6)、调节片尾端连接件(7)、安装环(8)和固定端(9)；其特征在于，所述调节片(2)通过调节片球铰(6)与机匣(1)连接；所述调节片(2)之间通过调节片尾端连接件(7)连接；所述安装环(8)包括(8-1,8-2,8-3,8-4,8-5)五部分；所述机匣(1)上固定有安装环(8-5)；所述调节片扩张弹簧(5)分别与机匣(1)和调节片(2)上的安装环(8)连接；所述调节片收敛电机(3-1、3-2、3-3)分别和固定端(9-1、9-2、9-3)成对安装在机匣(1)上；所述牵引绳(4-1、4-2、4-3)一端与调节片收敛电机(3-1、3-2、3-3)连接，另一端与固定端(9-1、9-2、9-3)连接。

2.根据权利要求1所述的航空三维矢量发动机尾喷管，其特征在于：所述调节片收敛电机(3-1、3-2、3-3)沿机匣(1)外圆120°等间距分布；所述安装环(8-1、8-2、8-3、8-4)沿轴向布置有四排，各占120度弧长，且每排相对调节片收敛电机(3-1、3-2、3-3)对称布置；所述牵引绳(4-1,4-2,4-3)之间相互独立；牵引绳(4-1)一端与调节片收敛电机(3-1)连接，另一端沿从尾端向机匣看顺时针方向依次穿过安装环(8-1)，与固定端(9-2)连接；牵引绳(4-2)一端与调节片收敛电机(3-2)连接，另一端沿从尾端向机匣看顺时针方向依次穿过安装环(8-2)，与固定端(9-3)连接；牵引绳(4-3)一端与调节片收敛电机(3-3)连接，另一端沿从尾端向机匣看顺时针方向依次穿过安装环(8-3)，与固定端(9-1)连接。

3.根据权利要求1所述的航空三维矢量发动机尾喷管，其特征在于：所述调节片(2)上用于连接调节片扩张弹簧(5)的安装环(8-4)并排有两个，相邻两个调节片(2)上临近的安装环(8-4)相对于机匣(1)上的安装环(8-5)对称布置，所述调节片扩张弹簧(5)呈V字形与安装环(8-4)和安装环(8-5)连接。

4.根据权利要求1所述的航空三维矢量发动机尾喷管，其特征在于：所述调节片(2)上用于牵引绳(4-1,4-2,4-3)穿过的安装环(8-1,8-2,8-3)并排有两个，一条牵引绳(4)需同时穿过一个调节片(2)上的两个安装环(8)。

5.根据权利要求1所述的航空三维矢量发动机尾喷管，其特征在于：所述调节片扩张弹簧(5)在自由状态下时调节片(2)尾端形成的外圆要大于顶端外圆，此时牵引绳(4-1、4-2、4-3)达到最大长度；调节片扩张弹簧(5)在极限拉伸状态下时调节片(2)尾端形成的外圆缩小至最小孔径，此时牵引绳(4-1、4-2、4-3)卷收至最小长度；调节片扩张弹簧(5)在拉长至中间状态时调节片(2)尾端形成的外圆与顶端外圆相等，此时牵引绳(4-1、4-2、4-3)卷收至中间长度。

一种航空三维矢量发动机尾喷管

技术领域：

[0001] 本实用新型涉及一种航空三维矢量发动机尾喷管，属于航空发动机技术领域。

背景技术：

[0002] 以苏35、苏57等四代机为代表的新型战斗机具有良好的机动和短距起降能力，主要依靠的就是推力矢量技术。其通过实时控制发动机尾喷管的偏转来改变发动机排气方向，可在飞机作低速、大攻角机动飞行而操纵面几近失效时利用推力矢量提供的额外操纵力矩来控制飞机的机动飞行。另外，还可大大缩小飞机操纵面，使飞机的隐身性能得到改善。

[0003] 目前航空发动机使用的轴对称矢量喷管可实现全方位360°矢量偏转。但需要数十个执行器协同动作实现功能，结构复杂、控制难度大、重量大、制造和维护成本高。目前尚没有一种矢量喷管可以采用较少的构件、更简单的结构、更轻的重量和更低的成本实现全向360°矢量偏转的功能。

实用新型内容：

[0004] 本实用新型目的在于提供一种航空三维矢量发动机尾喷管，解决现在航空三维矢量发动机尾喷管执行结构多，控制复杂，价格昂贵的问题。

[0005] 本实用新型航空三维矢量发动机尾喷管，包括机匣、调节片、调节片收敛电机、牵引绳、调节片扩张弹簧、调节片球铰、调节片尾端连接件、安装环和固定端；其特征在于，所述调节片通过调节片球铰与机匣连接；所述调节片之间通过调节片尾端连接件连接；所述安装环包括五部分；所述机匣上固定有安装环；所述调节片扩张弹簧分别与机匣和调节片上的安装环连接；所述调节片收敛电机分别和固定端成对安装在机匣上；所述牵引绳一端与调节片收敛电机连接，另一端与固定端连接。

[0006] 所述调节片收敛电机沿机匣外圆120°等间距分布；所述安装环沿轴向布置有四排，各占120度弧长，且每排相对调节片收敛电机对称布置；所述牵引绳之间相互独立；牵引绳一端与调节片收敛电机连接，另一端沿从尾端向机匣看顺时针方向依次穿过安装环，与固定端连接；牵引绳一端与调节片收敛电机连接，另一端沿从尾端向机匣看顺时针方向依次穿过安装环，与固定端连接；牵引绳一端与调节片收敛电机连接，另一端沿从尾端向机匣看顺时针方向依次穿过安装环，与固定端连接。

[0007] 所述调节片上用于连接调节片扩张弹簧的安装环并排有两个，相邻两个调节片上临近的安装环相对于机匣上的安装环对称布置，所述调节片扩张弹簧呈V字形与安装环和安装环连接。

[0008] 所述调节片上用于牵引绳穿过的安装环并排有两个，一条牵引绳需同时穿过一个调节片上的两个安装环。

[0009] 所述调节片扩张弹簧在自由状态下时调节片尾端形成的外圆要大于顶端外圆，此时牵引绳达到最大长度；调节片扩张弹簧在极限拉伸状态下时调节片尾端形成的外圆缩小

至最小孔径，此时牵引绳卷收至最小长度；调节片扩张弹簧在拉长至中间状态时调节片尾端形成的外圆与顶端外圆相等，此时牵引绳卷收至中间长度。

[0010] 本实用新型与现有技术相比，本实用新型航空三维矢量发动机尾喷管通过调节片收敛电机缩短和伸长牵引绳的有效长度，与调节片扩张弹簧的弹性力共同作用改变尾喷管口径大小和方向，调整出口气流压力，具有通过三个电机驱动，执行机构少，控制简单，价格低廉的优点。

附图说明：

[0011] 图1为本实用新型调节片尾端外圆与顶端外圆相等时的三维结构示意图；

[0012] 图2为本实用新型尾喷管部分结构示意图；

[0013] 图3为本实用新型调节片顶端结构示意图；

[0014] 图4为本实用新型调节片尾端外圆小于顶端外圆时的三维结构示意图；

[0015] 图5为本实用新型调节片尾端外圆小于顶端外圆时的俯视图；

[0016] 图6为本实用新型尾喷管收缩偏转后的三维结构示意图；

[0017] 图7为本实用新型尾喷管收缩偏转后的俯视图；

[0018] 图8为本实用新型调节片尾端外圆与顶端外圆相等时的俯视图。

[0019] 图中：1、机匣；2、调节片；3、调节片收敛电机；4、牵引绳；5、调节片扩张弹簧；6、调节片球铰；7、调节片尾端连接件；8、安装环；9、固定端。

具体实施方式：

[0020] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步详细的说明。

[0021] 本实用新型航空三维矢量发动机尾喷管，包括机匣(1)、调节片(2)、调节片收敛电机(3)、牵引绳(4)、调节片扩张弹簧(5)、调节片球铰(6)、调节片尾端连接件(7)、安装环(8)和固定端(9)；其特征在于，所述调节片(2)通过调节片球铰(6)与机匣(1)连接；所述调节片(2)之间通过调节片尾端连接件(7)连接；所述安装环(8)包括(8-1,8-2,8-3,8-4,8-5)五部分；所述机匣(1)上固定有安装环(8-5)；所述调节片扩张弹簧(5)分别与机匣(1)和调节片(2)上的安装环(8)连接；所述调节片收敛电机(3-1、3-2、3-3)分别和固定端(9-1、9-2、9-3)成对安装在机匣(1)上；所述牵引绳(4-1、4-2、4-3)一端与调节片收敛电机(3-1、3-2、3-3)连接，另一端与固定端(9-1、9-2、9-3)连接。

[0022] 调节片收敛电机(3-1、3-2、3-3)沿机匣(1)外圆120°等间距分布；所述安装环(8-1、8-2、8-3、8-4)沿轴向布置有四排，各占120度弧长，且每排相对调节片收敛电机(3-1、3-2、3-3)对称布置；所述牵引绳(4-1,4-2,4-3)之间相互独立；牵引绳(4-1)一端与调节片收敛电机(3-1)连接，另一端沿从尾端向机匣看顺时针方向依次穿过安装环(8-1)，与固定端(9-2)连接；牵引绳(4-2)一端与调节片收敛电机(3-2)连接，另一端沿从尾端向机匣看顺时针方向依次穿过安装环(8-2)，与固定端(9-3)连接；牵引绳(4-3)一端与调节片收敛电机(3-3)连接，另一端沿从尾端向机匣看顺时针方向依次穿过安装环(8-3)，与固定端(9-1)连接。

[0023] 调节片(2)上用于连接调节片扩张弹簧(5)的安装环(8-4)并排有两个，相邻两个调节片(2)上临近的安装环(8-4)相对于机匣(1)上的安装环(8-5)对称布置，所述调节片扩

张弹簧(5)呈V字形与安装环(8-4)和安装环(8-5)连接。

[0024] 调节片(2)上用于牵引绳(4-1,4-2,4-3)穿过的安装环(8-1,8-2,8-3)并排有两个,一条牵引绳(4)需同时穿过一个调节片(2)上的两个安装环(8)。

[0025] 调节片扩张弹簧(5)在自由状态下时调节片(2)尾端形成的外圆要大于顶端外圆,此时牵引绳(4-1、4-2、4-3)达到最大长度;调节片扩张弹簧(5)在极限拉伸状态下时调节片(2)尾端形成的外圆缩小至最小孔径,此时牵引绳(4-1、4-2、4-3)卷收至最小长度;调节片扩张弹簧(5)在拉长至中间状态时调节片(2)尾端形成的外圆与顶端外圆相等,此时牵引绳(4-1、4-2、4-3)卷收至中间长度。

[0026] 综上所述,本实用新型航空三维矢量发动机尾喷管在调节片(2)上绕有三根牵引绳(4-1,4-2,4-3),牵引绳(4)分别由调节片收敛电机(3)独立控制,一端连在电机输出轴(10)上,另一端直接与另一个调节片收敛电机(3)的独立固定端(11)连接。电机输出轴(10)和独立固定端(11)的长度不同使三根牵引绳(4-1,4-2,4-3)在未收缩时位于三个不同水平面,通过各个调节片收敛电机(3)对牵引绳(4)的独立控制,使三根牵引绳(4)在不同的收缩状态下可以实现尾喷管口径大小和方向的改变,调整出口气流压力。

[0027] 在本实用新型的描述中,术语“内”、“外”、“上”、“下”、“前”、“后”、“顶”、“底”、等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型而不是要求本实用新型必须以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。

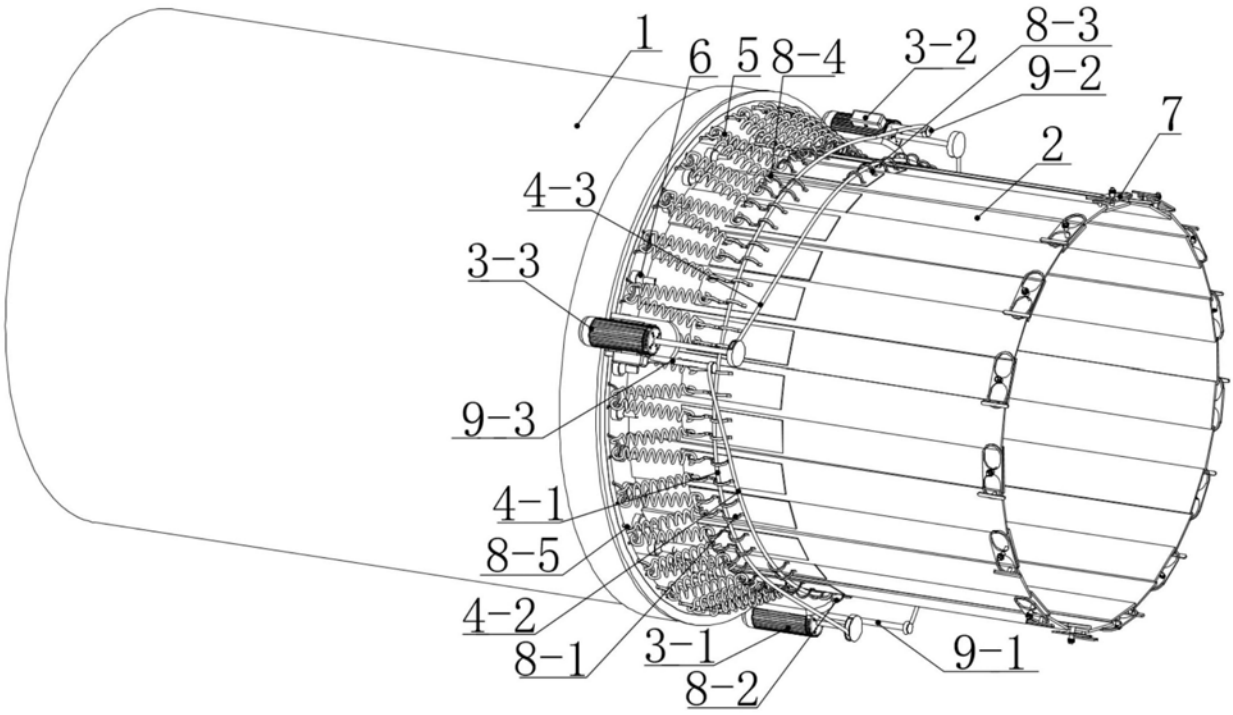

1
6
5
8-4
3-2
8-3
9-2
7
2
4-3
3-3
9-3
4-1
8-5
4-2
8-1
3-1
8-2
9-1

图1

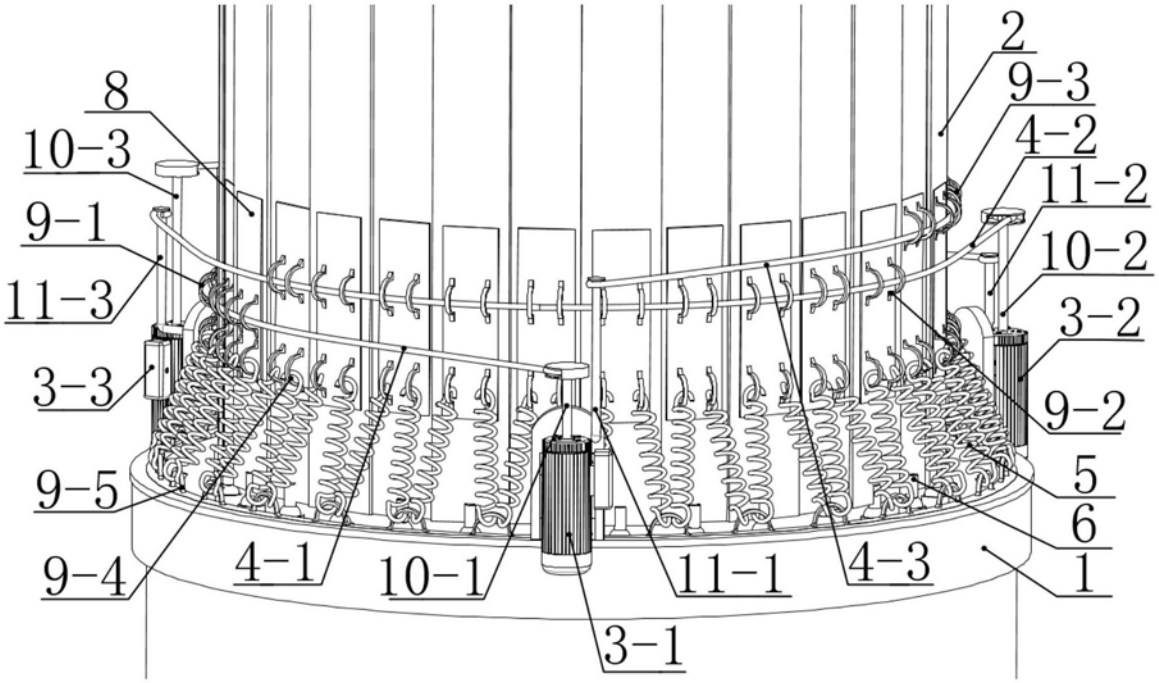

2
9-3
4-2
11-2
10-2
3-2
9-2
5
6
1
8
10-3
9-1
11-3
3-3
9-5
9-4
4-1
10-1
11-1
4-3
3-1

图2

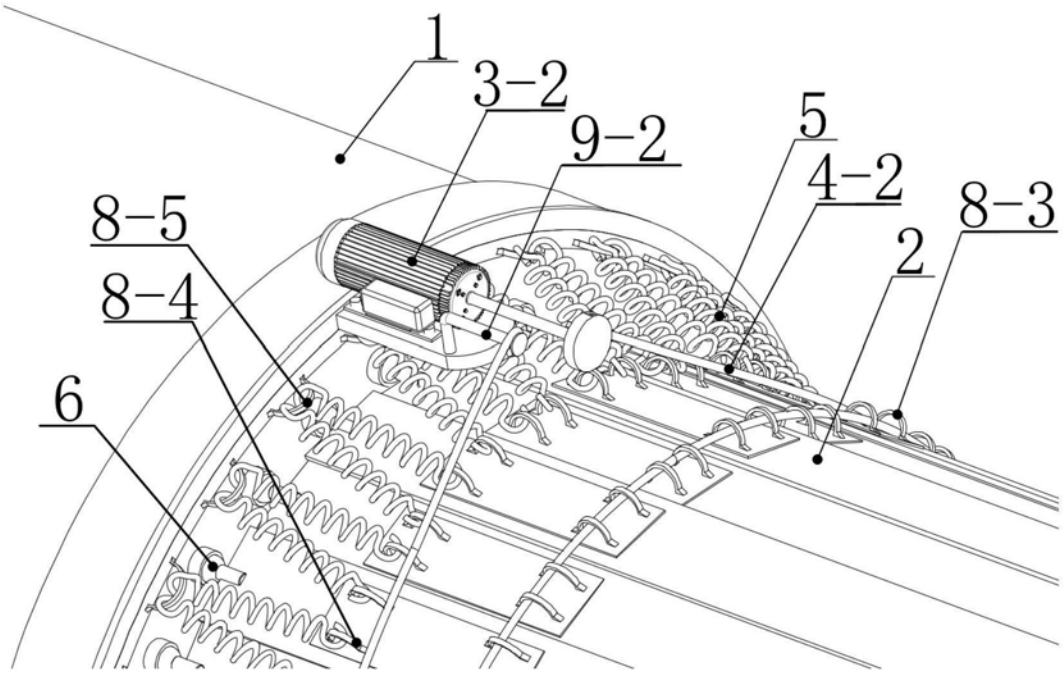


图3

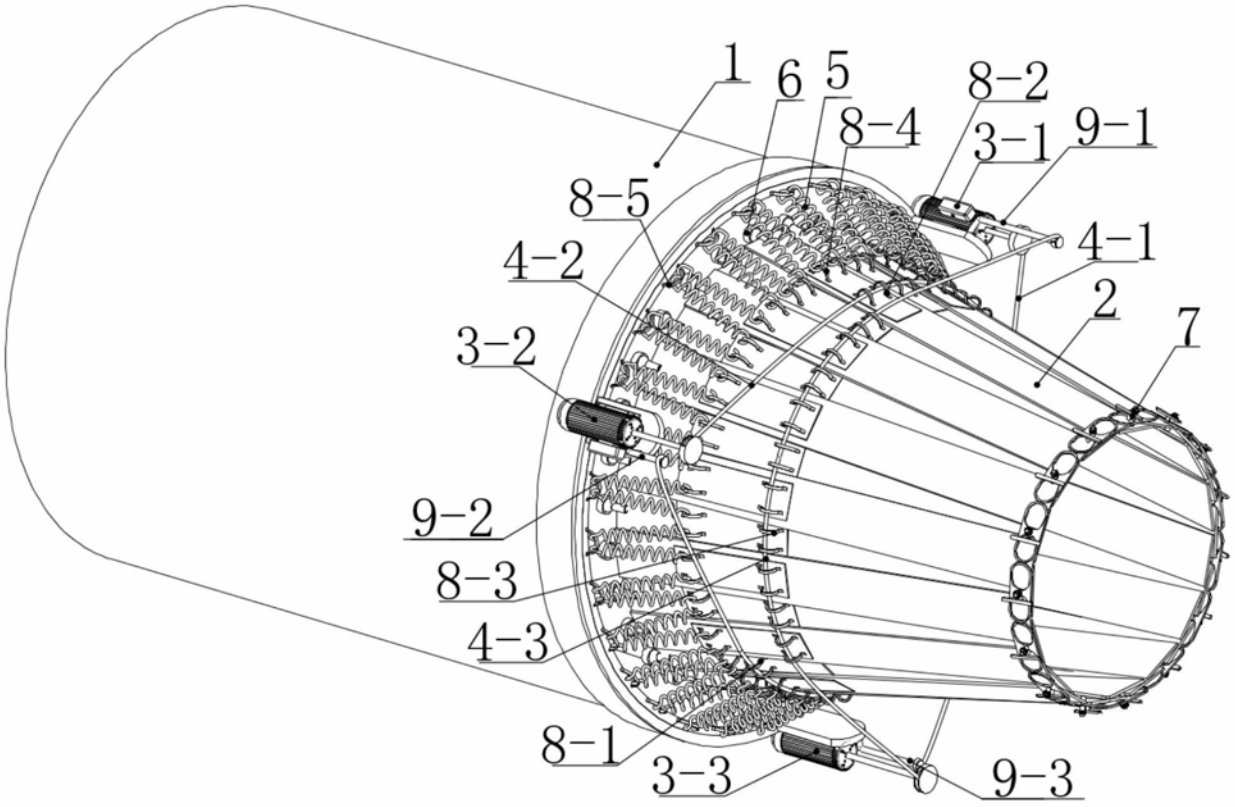


图4

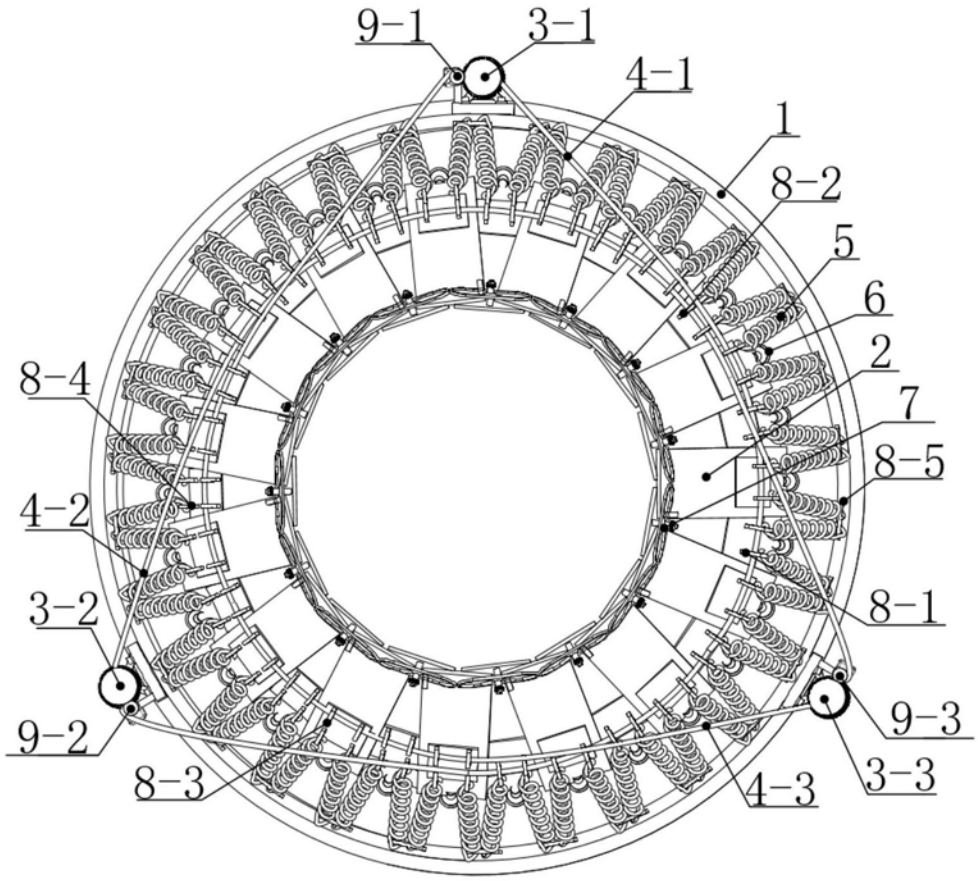

9-1
3-1
4-1
1
8-2
5
6
2
7
8-5
8-1
9-3
3-3
4-3
8-3
9-2
3-2
4-2
8-4

图5

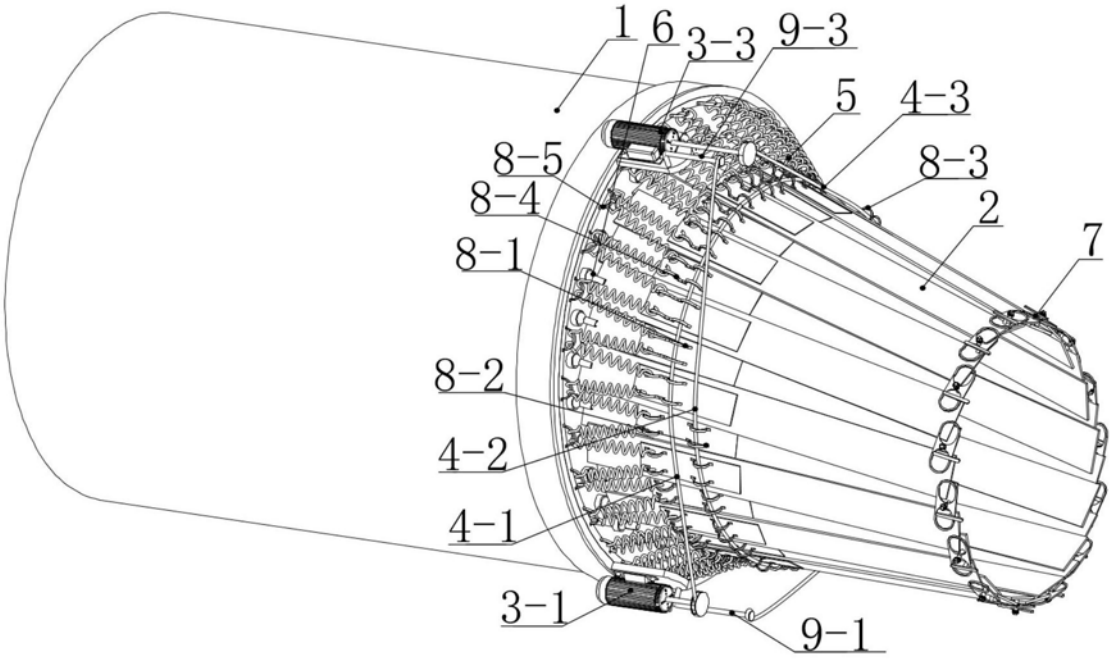

1
6
3-3
9-3
5
4-3
8-3
2
7
8-5
8-4
8-1
8-2
4-2
4-1
3-1
9-1

图6

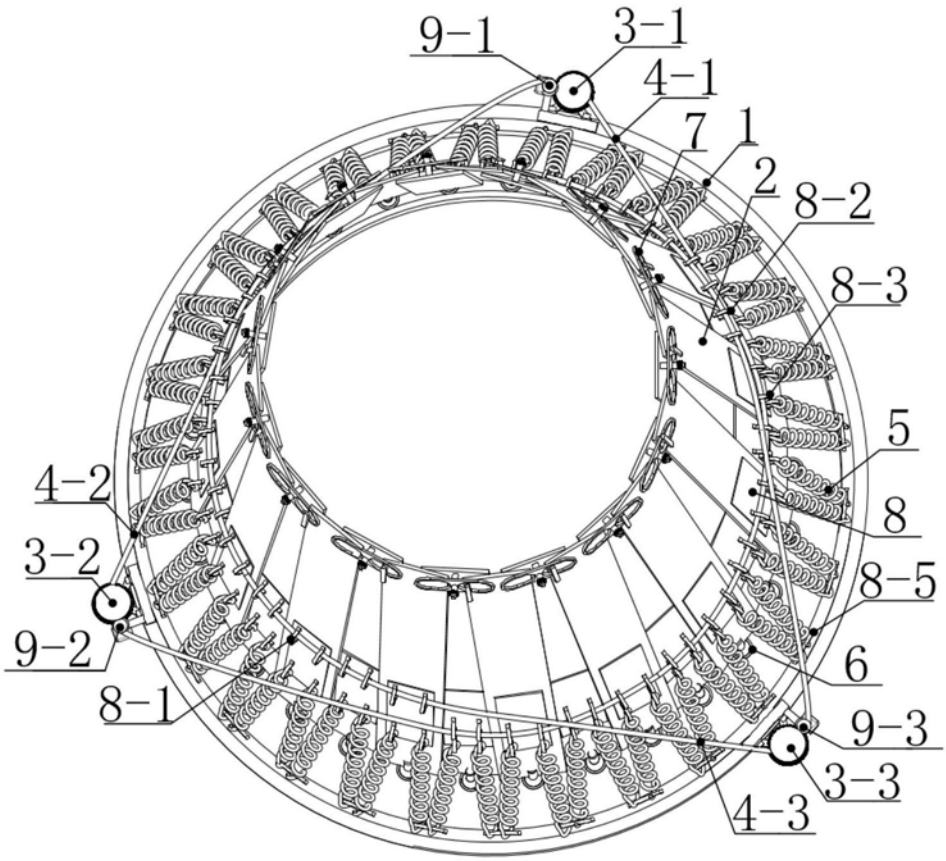


图7

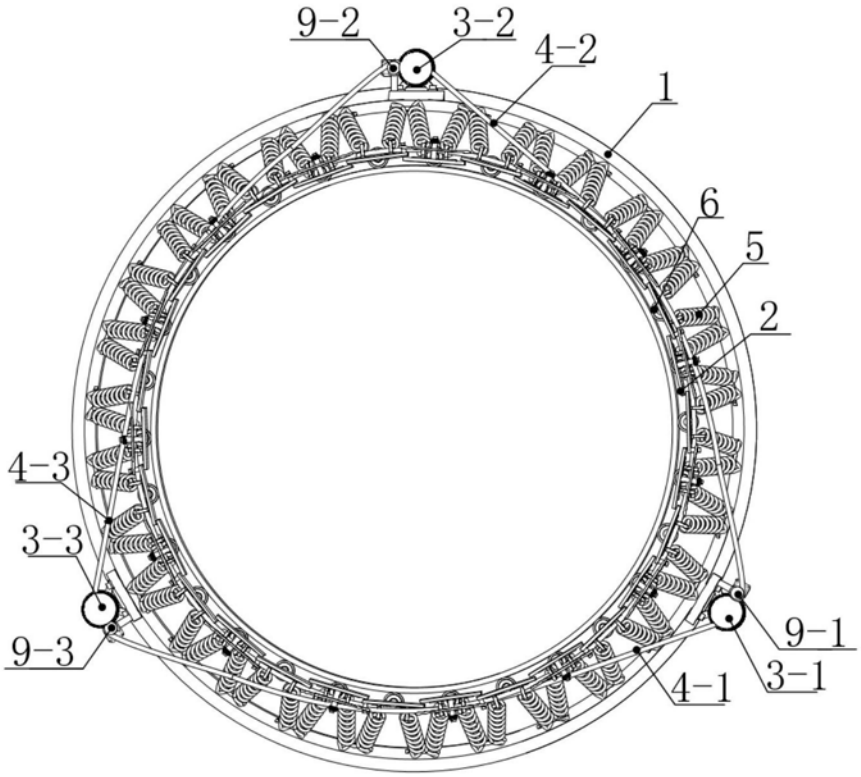


图8